

Conservação e Meio Ambiente

Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizador)



 **Atena**
Editora
Ano 2021

Conservação e Meio Ambiente

Clécio Danilo Dias da Silva
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof^ª Dr^ª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Secconal Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Kimberly Elisandra Gonçalves Carneiro
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Clécio Danilo Dias da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C755 Conservação e meio ambiente / Organizador Clécio Danilo Dias da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-756-7

DOI 10.22533/at.ed.567212701

1. Meio ambiente. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

As sociedades sempre estiveram em contato direto com o meio ambiente, o que refletiu nas complexas inter-relações estabelecidas entre estes, fomentando práticas sociais, culturais, econômicas e ambientais. As implicações dessas inter-relações culminaram na degradação do meio natural, e muitas vezes, reverberaram em perda da qualidade de vida para muitas sociedades.

A constante exploração de forma exacerbada do meio ambiente, fomentou o desenvolvimento de aparatos legislativos rígidos em diversos países, incluindo o Brasil, visando minimizar os impactos negativos da ação humana sobre este. Diante disto, nas últimas décadas, a pressão da legislação tem surtido efeitos positivos em relação aos cuidados direcionados ao meio natural. Multiplicaram-se em todo o país ações voltadas a preservação/conservação dos recursos naturais como, por exemplo, a constante revisão e proposição de leis ambientais, o desenvolvimento unidades de conservação, controle da pesca predatória e caça de animais silvestres, uso de energias renováveis, propagação de práticas de educação ambiental, dentre outras.

Diante deste cenário, o E-book “Conservação e Meio Ambiente”, em seus 23 capítulos, se constitui em uma excelente iniciativa da Atena Editora, para agrupar diversos estudos/pesquisas de cunho nacional e internacional envolvendo a temática ambiental, explorando múltiplos assuntos, tais como: gestão ambiental; impactos ambientais; agroecologia e agrotóxicos; avaliação e qualidade da água; áreas de proteção ambiental e unidades de conservação; contabilidade ambiental, educação ambiental, dentre outros. Por fim, espero que os estudos compartilhados nesta obra cooperem para o desenvolvimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, assim como possibilite uma visão holística e multidisciplinar para o meio ambiente e sua conservação.

Desejo que apreciem a leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A CONTABILIDADE AMBIENTAL COMO IMPORTANTE FERRAMENTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL

Allembert Dourado Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.5672127011

CAPÍTULO 2..... 13

GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O DESCARTE DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS DE UMA COMUNIDADE DA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA/AM

Keyciane Rebouças Carneiro

Amanda Nogueira Simas

Lyssandra Bueno de Oliveira

Rute Holanda Lopes Alves

Samy Alvarenga dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.5672127012

CAPÍTULO 3..... 24

LA RESPONSABILIDAD EXTRA CONTRACTUAL DEL ESTADO ECUATORIANO POR DAÑOS AMBIENTALES

Manuel Augusto Bermúdez Palomeque

Liliana Saltos Solórzano

DOI 10.22533/at.ed.5672127013

CAPÍTULO 4..... 50

EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO Y DE LA CALIDAD DEL AGUA DE UN MICRORESERVORIO DEL MORELOS, MÉXICO

José Luis Gómez-Márquez

Bertha Peña-Mendoza

José Luis Guzmán-Santiago

Jake Retana-Ramírez

Omar Rivera-Cervantes

Roberto Trejo-Albarrán

DOI 10.22533/at.ed.5672127014

CAPÍTULO 5..... 70

CAPACIDAD FLOCULANTE DE COAGULANTES NATURALES EN EL TRATAMIENTO DE AGUA

David Choque Quispe

Yudith Choque Quispe

Betsy Suri Ramos Pacheco

Aydeé Marilú Solano Reynoso

Lourdes Magaly Zamalloa Puma

Carlos Alberto Ligarda Samanez

Fredy Taipe Pardo

Miriam Calla Flórez

Miluska Marina Zamalloa Puma

Jhuniór Felix Alonzo Lanado

Yadyra Quispe Quispe

DOI 10.22533/at.ed.5672127015

CAPÍTULO 6..... 83

REMOÇÃO DE NITROGÊNIO DE ÁGUAS RESIDUAIS PROVENIENTES DE MATADOUROS

María Mayola Giselle Galván Mondragón

Adrián Rodríguez García

DOI 10.22533/at.ed.5672127016

CAPÍTULO 7..... 95

QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA COSTEIRA DE COYUCA DE BENÍTEZ, GUERRERO ATRAVÉS DA AVALIAÇÃO DE NUTRIENTES, PERÍODO 2016-2017

Raúl Arcos Ramos

Odett Viridiana Andrade Pérez

Kevin Raúl Arcos Hernandez

DOI 10.22533/at.ed.5672127017

CAPÍTULO 8..... 105

RECARGA NATURAL DE CAMAS DE ÁGUA POR INFILTRAÇÃO ASSISTIDA COM ECTOMICORRIZES EM FLORESTAS DE NEVADO DE TOLUCA

Moisés Tejocote-Pérez

Ana Elisa Alcántara-Valladolid

José Adrián Silis-Cano

Carlos Eduardo Barrera-Díaz

DOI 10.22533/at.ed.5672127018

CAPÍTULO 9..... 116

PREVENCIÓN DE RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN TEMOZÓN YUCATÁN

Delghi Yudire Ruiz Patrón

Miguel Ángel Alonso Cuevas

Lucila Guadalupe Aguilar Rivero

Ruth Guadalupe Quintero Vargas

José Efraín Ramírez Benítez

Sergio Javier Meléndez García

DOI 10.22533/at.ed.5672127019

CAPÍTULO 10..... 129

ASPECTOS AMBIENTAIS DA REGIÃO DO VALE DO RIO ARAGUAIA NO ESTADO DE GOIÁS –BRASIL

Rildo Vieira de Araújo

Robert Armando Espejo

Michel Constantino

Paula Martin de Moraes

Romildo Camargo Martins

Ana Cristina de Almeida Ribeiro

Gabriel Paes Herrera
Francisco Sousa Lira
Rafael Mamoru dos Santos Yui
Reginaldo B. Costa

DOI 10.22533/at.ed.56721270110

CAPÍTULO 11..... 144

INFLUÊNCIA DA EFETIVIDADE DE GESTÃO NA CONSERVAÇÃO: O ESTUDO DE CASO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS EM MARICÁ-RJ

Beatriz Verçosa Maciel
Barbara Franz

DOI 10.22533/at.ed.56721270111

CAPÍTULO 12..... 158

A AGROECOLOGIA COMO FERRAMENTA DE SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA MATA ESCURA, MUNICÍPIO DE JEQUITINHONHA – MG

Dalila da Costa Gonçalves
Lucyélen Costa Amorim Pereira
Wiliam Rodrigues Ribeiro
Romulo Leal Polastrelli
Daniella Oliveira Prates Vargas
Jussara Oliveira Gervasio
Débora Cristina Gonçalves
Morgana Scaramussa Gonçalves
Maurício Novaes Souza

DOI 10.22533/at.ed.56721270112

CAPÍTULO 13..... 168

AGROTÓXICOS NA AGRICULTURA: CONSEQUÊNCIAS TOXICOLÓGICAS E AMBIENTAIS

Eduardo Antonio do Nascimento Araujo
Paloma Domingues
Alena Thamyres Estima De Sousa
Anderson Felipe Rodrigues Coelho
Kilson Pinheiro Lopes

DOI 10.22533/at.ed.56721270113

CAPÍTULO 14..... 187

CONCENTRACIÓN LETAL MEDIA (CL₅₀) DEL HERBICIDA RANGO 480 SOBRE *Daphnia* spp. JAÉN - PERÚ

Franklin Hitler Fernandez Zarate
Jorvin Jair Mendoza Guarniz
Annick Estefany Huaccha Castillo
David Coronel Bustamante

DOI 10.22533/at.ed.56721270114

CAPÍTULO 15.....	197
CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS EM CONTEXTOS DE GRANDES EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO PROJETO MINAS RIO	
Larissa Pirchiner de Oliveira Vieira	
Wilson Madeira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.56721270115	
CAPÍTULO 16.....	209
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE RESÍDUOS GERADOS EM OFICINAS MECÂNICAS DE VEÍCULOS EM UM MUNICÍPIO DA ZONA DA MATA MINEIRA	
Ingrid Machado Silveira	
Ana Paula Wendling Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.56721270116	
CAPÍTULO 17.....	223
LOGÍSTICA INVERSA EN LA PRODUCCIÓN DE NEUMÁTICOS EN LA ZONA CENTRO-SUR DE MÉXICO Y PERCEPCIÓN DE SU IMPORTANCIA AMBIENTAL	
Aurora Linares Campos	
J. Santos Hernández Zepeda	
Teresa Flores Sotelo	
DOI 10.22533/at.ed.56721270117	
CAPÍTULO 18.....	232
HABITAÇÃO DE EMERGÊNCIA: A SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA COMO CATALISADORA DE TRANSFORMAÇÕES NO ATENDIMENTO PÚBLICO ÀS FAMÍLIAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	
Indalécia Sergia Almeida Brandão Escudero	
Cintia Elisa de Castro Marino	
DOI 10.22533/at.ed.56721270118	
CAPÍTULO 19.....	246
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE AMERICANA REVESTIDAS COM <i>Alumina</i> SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE POR ALUMÍNIO	
Tais Ferreira Costa	
Tamara Rocha dos Santos	
Ariele Monteiro Gama	
Geísa Melo dos Santos Pereira	
Hellen Cristina da Paixão Moura	
Liliane Santana Luquine	
Rafaela Shaiane Marques Garcia	
Raysa Marques Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.56721270119	
CAPÍTULO 20.....	257
QUANTIFICAÇÃO DE MANITOL COMO NUTRIENTE DE COGUMELOS SELVAGENS COMESTÍVEIS DESIDRATADOS	
Ariana de la Cruz Hernández	

Moisés Tejocote-Pérez
Ana Elisa Alcántara-Valladolid
José Adrián Silis-Cano
Carlos Eduardo Barrera-Díaz
DOI 10.22533/at.ed.56721270120

CAPÍTULO 21.....267

ALELOPATIA: CONSIDERAÇÕES GENÉTICAS, QUÍMICAS E FISIOLÓGICAS

Luiz Augusto Salles das Neves
Kelen Haygert Lencina
Raquel Stefanello
Renata Avínio

DOI 10.22533/at.ed.56721270121

CAPÍTULO 22.....278

A DIMENSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DENTRO DA POLÍTICA PÚBLICA: UM COMPROMISSO COM O SABER FAZER

Juliana Roberta Paes Fujihara
Maria de Lourdes Spazziani
Manoel Garcia de Oliveira
Simone Ceccon
Juliana Cristina Ribeiro da Silva
Patrícia Helena Mirandola Garcia

DOI 10.22533/at.ed.56721270122

CAPÍTULO 23.....291

DESENVOLVIMENTO DE COLETORES RECICLÁVEIS: TRABALHANDO EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PASSIRA - PE

Ricardo Sérgio da Silva
Samuel Lima de Santana
Edson Francisco do Carmo Neto
Rosana Maria da Silva
Gabriel Henrique de Lima
Maria Gislaine Pereira
Luciclaudio Cassimiro de Amorim
Paulo Henrique Oliveira de Miranda
Luzia Abilio da Silva
Eduarda Santos de Santana
Suzana Cinthia Gomes de Medeiros Silva

DOI 10.22533/at.ed.56721270123

SOBRE O ORGANIZADOR.....300

ÍNDICE REMISSIVO.....301

QUANTIFICAÇÃO DE MANITOL COMO NUTRIENTE DE COGUMELOS SELVAGENS COMESTÍVEIS DESIDRATADOS

Data de aceite: 01/02/2021

Data de submissão: 06/11/2020

Ariana de la Cruz Hernández

Laboratorio de Biotecnología Microbiana Ambiental. Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas. Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Toluca-Atzacmulco, Estado de México.

Moisés Tejocote-Pérez

Laboratorio de Biotecnología Microbiana Ambiental. Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Aplicadas. Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Toluca-Atzacmulco, Toluca, Estado de México.

Ana Elisa Alcántara-Valladolid

Laboratorio de Calidad del Agua. Instituto de Interamericano en Tecnología y Ciencias del Agua. Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Toluca-Atzacmulco, Toluca, Estado de México.

José Adrián Silis-Cano

Laboratorio de Química Ambiental. Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEMéx.-UNAM. Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Toluca-Atzacmulco, Toluca, Estado de México.

Carlos Eduardo Barrera-Díaz

Laboratorio de Química Ambiental. Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEMéx.-UNAM. Universidad Autónoma del Estado de México. Carr. Toluca-Atzacmulco, Toluca, Estado de México.

RESUMO: Os cogumelos silvestres comestíveis (HSC) são recursos naturais muito procurados nos mercados, fornecem diversos nutrientes e propriedades químicas, além do manitol, que regula o estresse oxidativo e atua como um fraco vasodilatador renal, hipertensão, consumido por diabéticos e utilizado após cirurgias cerebrais. Nesta investigação, a concentração de manitol foi quantificada em 20 espécies de HSC do Estado do México. Os resultados obtidos mostram que a família Russulaceae é a que apresenta as maiores concentrações de manitol, enquanto a Lycoperadaceae apresenta as menores.

PALAVRAS-CHAVE: Manitol, nutriente, cogumelos, selvagem, desidratado.

QUANTIFICATION OF MANNITOL AS A NUTRIENT FOR DEHYDRATED WILD EDIBLE MUSHROOMS

ABSTRACT: Edible wild mushrooms (HSC) are natural resources that are in great demand in the markets, provide many nutrients and chemical properties, as well as mannitol, which regulates oxidative stress and acts as a weak renal vasodilator, hypertension, consumed by diabetics and used after brain surgeries. In this investigation, the mannitol concentration was quantified in 20 species of HSC from the State of Mexico. The results obtained show that the Russulaceae family is the one with the highest concentrations of mannitol, while the Lycoperadaceae has the lowest levels.

KEYWORDS: Mannitol, nutrient, mushrooms, wild, dehydrated.

1 | MANITOL

O manitol (Fig. 1) tem peso molecular 182,1718 (KEGG DRUG, 2016), é um álcool que surge da redução da manose, considerado um dos metabólitos mais abundantes na natureza, por ser presente em muitos organismos (Lewis e Smith, 1967; Stoop, et al., 1996). É conhecido como D-Manitol, açúcar maná, 1,2,3,4,5,6-Hexanehexol, Isitol, Manicol e Maniton S (Wishart et al., 2007; 2009; 2013).

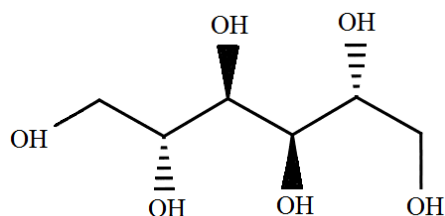


Figura 1. Forma química do manitol

Está presente em vários grupos de seres vivos, como bactérias (Abcam descubra mais, 2013; SIGMA-ALDRICH, 2015) e plantas, onde um nível considerável foi detectado na maioria dos membros da família Oleaceae (Oddo et al., 2002). Em humanos, não é sintetizado, mas sua administração traz benefícios para a saúde, como aumento da osmolaridade do plasma sanguíneo, aumentando o fluxo de água no cérebro, líquido cefalorraquidiano e líquido intersticial; É um diurético eficaz na insuficiência renal irreversível, inibindo a reabsorção de sódio, cloreto e outros solutos e eliminando substâncias tóxicas pela urina, evitando a nefrotoxicidade. Também é usado como antiglaucoma, aumentando o fluxo plasmático e reduzindo a pressão intraocular (DrugBank, 2016). Ele atua contra a malária cerebral em crianças quando combinado com quinino (Okoromach et al., 2011). Mas seu uso principal e mais conhecido é como adoçante em alimentos para diabéticos (Panchal et al., 2014). Graças a esses benefícios, pode ser encontrado comercialmente em diferentes doses.

2 | IMPORTÂNCIA COMESTÍVEL DOS COGUMELOS NO MÉXICO

O conhecimento tradicional dos cogumelos no México originou-se nos tempos pré-colombianos; e sobrevive até hoje graças aos grupos étnicos que usam aproximadamente 2.000 variedades de cogumelos selvagens (Mariaca et al., 2000; Ruan-Soto et al., 2004; Ruan-Soto et al., 2009). Graças à etnomicologia, conhecemos a interação entre humanos e fungos desde a antiguidade, sobrevivendo como testemunhas de figuras de pedra, códices e crônicas da época pré-hispânica em diferentes populações do México (Ruan-Soto e Ordaz-Velázquez, 2015).

Os cogumelos selvagens são considerados na dieta humana e de outros animais como alimentos complementares, cuja demanda tem aumentado nos últimos anos (Guillén e Baeza, 2014), aumentando também o interesse em incluí-los na dieta (Balasundram et al., 2006) por seus benefícios como antialérgicos, cardioprotetores, antiinflamatórios, antimicrobianos e antioxidantes, considerando-os como objetos experimentais para o tratamento do câncer (Gutiérrez et al., 2000; Middleton et al., 2000; Puupponen-Pimiä et al., 2001 ; Manach et al., 2005).

No Estado do México, há um registro de 65 espécies de cogumelos silvestres comestíveis. O Vale do México é a área de maior consumo, onde durante o período de junho a dezembro as famílias comem cogumelos duas ou mais vezes por semana, vendendo parte da colheita nas feiras mais próximas.

3 | MANITOL EM COGUMELOS

O manitol é um metabólito presente em fungos, possui extensas propriedades terapêuticas, sendo um precursor de vias bioquímicas celulares (Manzi et al., 2001; Ouzouni et al., 2009), e embora não existam estudos aprofundados a esse respeito, sabe-se que isso O poliol está ligado a algumas reações oxidativas (Patel e Williamson, 2016), cumpre as funções de tolerância ao estresse e armazenamento de energia (Hult et al., 1980), no caso do *Agaricus bisporus* atua como uma reserva de carbono acumulada (Feofilova et al. al., 2004), para *Stagonospora nodorum* é essencial na formação de seus carpóforos (Solomon et al., 2007), em *Aspergillus niger* atua como um protetor de esporos em condições adversas como estresse oxidativo, frio, seca (Ruijter et al. , 2003) e no que diz respeito aos fungos micorrízicos, permite a assimilação de carboidratos de origem vegetal (Martin et al., 1998; Ceccaroli et al., 2003).

As investigações realizadas em fungos, no que diz respeito ao manitol, foram realizadas em vários grupos, deuteromicetos, ascomicetos e basidiomicetos, sendo a concentração deste poliol na maioria desconhecida. No caso dos basidiomicetos, a maioria das análises foi realizada em fungos comestíveis (Solomon et al., 2007).

4 | OBJETIVO

Quantificar as concentrações de manitol no tecido seco de diferentes espécies de fungos comestíveis pertencentes às florestas temperadas do Estado do México.

5 | DESENVOLVIMENTO

22 espécies de fungos foram coletadas no Estado do México, identificadas macroscopicamente por características taxonômicas (Arora, 1986; Gerhardt et al., 2000). Os corpos-de-prova foram submetidos à desidratação em câmara de secagem por 12-18

horas dependendo da quantidade de água que possuíam, aplicando-se o método avançado de termodeidratação de Tejocote-Pérez (2019).

6 | EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO

Considerando os procedimentos de Reis et al., (2013a) e Reis et al., (2013b), uma técnica de extração em micro-escala baseada em solventes orgânicos foi criada para o manitol em corpos de frutificação de fungos previamente desidratados, para os quais cada espécie separadamente usando um almofariz com pistilo, e foi submetido a uma digestão alcoólica pesando um grama de tecido adicionando 3 a 4 mL de álcool a 80% dependendo de quão fibroso parecia o concentrado, foi perfeitamente misturado e agitado a cada 30 minutos deixando o seguinte descansar.

7 | EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO

Considerando os procedimentos de Reis et al., (2013a) e Reis et al., (2013b), foi criada uma técnica de extração em microescala baseada em solventes orgânicos para o manitol em corpos de frutificação de fungos previamente desidratados, para os quais cada espécie separadamente usando um almofariz com pistilo, e foi submetido a uma digestão alcoólica pesando um grama de tecido adicionando 3 a 4 mL de álcool a 80% dependendo de quão fibroso parecia o concentrado, foi perfeitamente misturado e agitado a cada 30 minutos deixando os próximos 30 descansarem por uma hora e meia. Após esse período, as amostras foram colocadas em um evaporador rotativo até atingirem o ponto de ebulição por 5 minutos e imediatamente lavadas três vezes, filtradas com whatman nº 4 e 5 mL de éter etílico consecutivamente. Foi feito até 10 mL com água destilada e diluição 1:10 também com água destilada para leitura de cada amostra em triplicata em espectrofotômetro UV-visível com absorvância de 450 nm de acordo com o Kit de Ensaio (Abcam, 2013; SIGMA-ALDRICH, 2015) para Manitol. Os resultados obtidos foram avaliados em uma curva de calibração para obtenção da concentração em mg / g. Esta curva de calibração foi feita diluindo 10 concentrações diferentes de frutose grau reagente (0,05, 0,1, 0,15... 0,5 g) em 1 mL de água destilada, lendo a 450 nm também em triplicado. Os resultados obtidos para as espécies relatadas foram comparados com a compilação feita por Kalak (2016) em fungos da Europa.

As espécies foram agrupadas por família comparando as concentrações de cada uma e por fim foi feito um gráfico de comparação dos resultados obtidos experimentalmente com os encontrados na literatura para as espécies que tiveram estudos anteriores.

8 | RESULTADOS

As 20 espécies mais representativas para o Estado do México foram escolhidas com base em sua frequência de demanda de consumo, as duas espécies mais cultivadas no país foram adicionadas como *Pleurotus ostreatus* e *Agaricus bisporus* controles.

9 | FAMÍLIA MAIS FREQUENTE

Na figura 3 encontram-se amostras exemplares da família Russulaceae que apresentou a maior concentração de manitol nas caracterizações químicas realizadas.

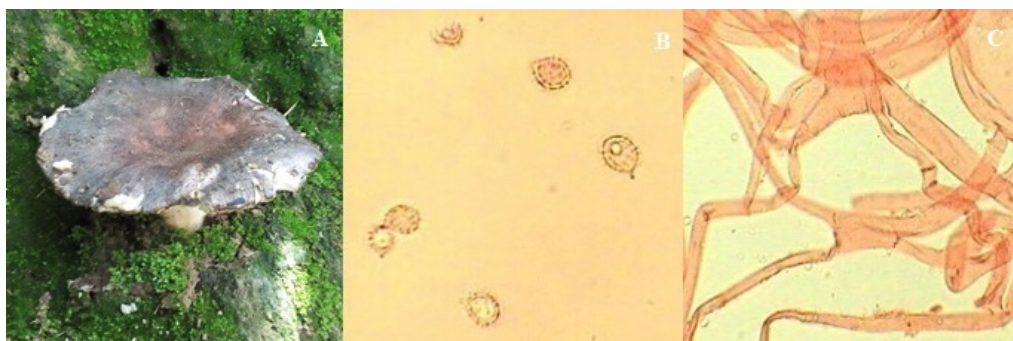


Figura 3. *Russula olivacea* A) Carpóforus com Pi. Plano-convexo, coloração que varia entre o castanho e o púrpura e o contexto branco como o Est. Que é glabro, sem véu, com o L. aderido, que se vai separando à medida que amadurece apresentando o branco nas fases jovens e creme amarelado quando maduro, Ctx. Branco. B) sp. Subglobose-obovóide com ornamentações verrucosas não reticuladas em média $8,2 \times 5 \mu$. C) Olá. septado $4,8 \mu$ de largura.

10 | CONCENTRAÇÃO DE MANITOL

Espécies de cogumelos selvagens e cultivadas mostraram diferentes concentrações de manitol em seu tecido seco. *Russula olivacea* apresentou a maior concentração e *Lycoperdon perlatum*, a menor (Tabela 1).

ESPÉCIE	CONCENTRAÇÃO (mg/g)
<i>Russula olivacea</i>	377.58
<i>Russula sanguinea</i>	257.34
<i>Russula brevipes</i>	182.95
<i>Lactarius scrobiculatus</i>	100.26
<i>Lactarius salmonicolor</i>	204.09
<i>Amanita aff. caesarea</i>	279.83
<i>Amanita rubescens</i>	102.95

<i>Agaricus campestris</i>	210.51
<i>Ramaria formosa</i>	79.15
<i>Gomphus floccosus</i>	115.14
<i>Boletus edulis</i>	83.92
<i>Cantharellus cibarius</i>	75.8
<i>Morchella aff. elata</i>	168.31
<i>Morchella aff. conica</i>	136.85
<i>Lycoperdon perlatum</i>	65.39
<i>Clavariadelphus truncatus</i>	77.09
<i>Helvella crispa</i>	126.12
<i>Helvella lacunosa</i>	98.56
<i>Gyromitra infula</i>	261.24
<i>Clitocybe nebularis</i>	134.17
1T MAX <i>Pleurotus ostreatus</i>	326.36
1T MIN <i>Agaricus bisporus</i>	54.65

Tabela 1. Concentrações de manitol por g de tecido fúngico seco mg/g.

As espécies foram agrupadas por família, com o intuito de ver quem apresentava os maiores níveis de manitol. De acordo com a semelhança de sabores, os habitantes costumam agrupá-los para cozinhá-los, como no caso das Amanitaceae, Russulaceae e Agaricaceae (Fig. 2).

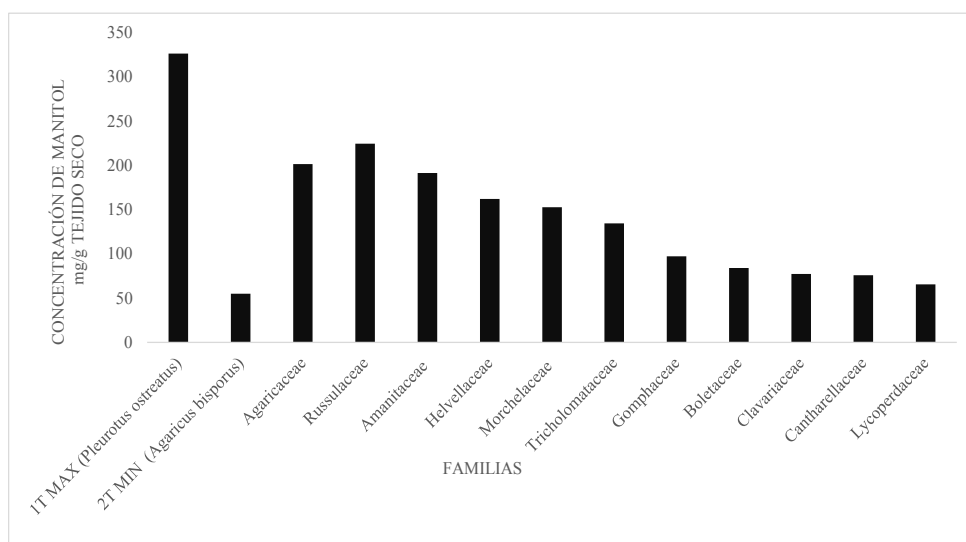


Figura 2. Comparação das concentrações de manitol por família onde Russulaceae apresentou as maiores concentrações e Lycoperdaceae as menores.

Ao fazer uma comparação entre os resultados obtidos e os relatados anteriormente em espécies europeias, onde apenas a espécie 1 T MIN *Agaricus bisporus* apresenta concentrações semelhantes. Pode-se observar também que *Agaricus campestris*, *Boletus edulis* e *Pleurotus ostreatus* apresentam concentrações diferentes e em *Cantharellus cibarius* as concentrações variam apesar de a análise ter sido realizada pelo mesmo autor (Tabela 2).

ESPÉCIE	CONCENTRAÇÃO DO MANITOL (mg/g)	COMPARAÇÃO (mg/g)	REFERÊNCIA
<i>Agaricus campestris</i>	210.51	169 55.90	PEREIRA ET AL., 2012 GLAMOČLIJA ET AL., 2015
<i>Amanita aff. cesarea</i>	179.83	3	FERNANDES ET AL., 2015C
<i>Boletus edulis</i>	83.92	34.60 24.50 11.30 1.50	BARROS ET AL., 2008B HELENO ET AL., 2011 FERNANDES ET AL., 2013B FERNANDES ET AL., 2014B
<i>Cantarellus cibarius</i>	75.8	139 83.30	BARROS ET AL., 2008A BARROS ET AL., 2008B
<i>Lycoperdon perlatum</i>	65.39	0.20	BARROS ET AL., 2008A
<i>Russula olivacea</i>	377.58	153	GRANGEIA ET AL., 2011
<i>Agaricus bisporus</i>	54.65	56	REIS ET AL., 2012
<i>Pleurotus ostreatus</i>	326.36	3.60 No reportado 5.40 8.70	YANG ET AL., 2001 KIM ET AL., 2009 REIS ET AL., 2012 OBODAI ET AL., 2014

Tabela 2. Comparação de espécies mexicanas e relatórios anteriores de espécies europeias.

11 | CONCLUSÕES

A desidratação dos carpóforos permite o armazenamento e preservação dos espécimes e das concentrações de manitol em seus tecidos.

A espécie que apresentou as maiores concentrações de manitol foi *Russula olivacea* e as menores foram *Lycoperdon perlatum*, ambas as espécies apresentam diferenças no consumo.

A família com maior concentração de manitol foi a Russulaceae, que representa uma importante fonte de nutrientes e antioxidantes com propriedades terapêuticas para seus consumidores no Estado do México.

REFERÊNCIAS

Alexopoulos C.J., Mims C.W., Blackwell M. (1996). *Introductory Mycology*. 4 ed. Ed. John Wiley & Sons, Inc. USA. pp 2, 26-28.

Andrade G. R. H., Mata G., Sánchez J. E. (2012). Hongos comestibles y Medicinales en Iberoamérica. La producción iberoamericana de hongos comestibles en el contexto internacional. ECOSUR. pp 9.

Arora D. (1986). *Mushrooms Demystified*. 2ª ed. Ten Speed Press Berkeley, China. pp 103, 129, 293, 310, 488, 658, 784, 796.

Barros L., Baptista P., Correia D. M., Morais J. S., Ferreira I. C. E. R., (2007). Effects of conservation treatment and cooking on the chemical composition and antioxidant activity of Portuguese wild edible mushrooms. *J. Agric. Food Chem.* 55 (12). pp 4781-4788.

Beluhan S., y Ranogajec A. (2011). Chemical composition and non-volatile components of 397 Croatian wild edible mushrooms. *Food Chemistry.* 124 (3). pp 1076–1082.

Biovision. D-Mannitol Colorimetric Assay Kit. Disponible en Internet en: <http://www.biovision.com/d-mannitol-colorimetric-assay-kit-5902.html>. Consultado 20 Enero 2016.

DrunkBank. (2016). Mannitol. Disponible en internet en: <http://www.drugbank.ca/drugs/DB00742> Consultado 18 Agosto 2016.

Garibay-Orijel R. y Ruan-Soto F. (2014). Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México, A. Moreno-Fuentes y R. Garibay-Orijel (eds.), *La etnomicología en México: estado del arte*, Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural-

Garibay-Orijel R., Caballero J., Estrada-Torres A., Cifuentes J. (2006). People using macrofungal diversity in Oaxaca, México. *México. Fungal Diversity.* (21). pp 41-67.

Griffin J. L. and Vidal-Puig A. (2008). Current challenges in metabolomics for diabetes research: a vital functional genomic tool or just a ploy for gaining funding? *Physiol. Genomics.* 34 (1). pp 1–5.

Guillén J. and Baeza A. (2014). Radioactivity in mushrooms: A health hazard? *Food Chemistry.* Vol 154. pp 14-25.

Guzmán G. (1984). El uso de los hongos en Mesoamérica. México, DF, México. *Ciencia y Desarrollo* 59. Pp 17-27.

Guzmán G. (1994). Los hongos y líquenes en la medicina tradicional mexicana. *Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana.* Instituto Nacional Indigenista. México. 3 pp 1427-1487.

Guzmán G. (1998). Análisis cualitativo y cuantitativo de la diversidad de los hongos en México. *La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana.* CYTED-D/Instituto de Ecología/ Secretaría de Desarrollo Social. Xalapa, Veracruz, México. 2 p. 111-175.

Guzmán G., Mata G., Salmones D., Soto-Velazo C., Guzmán-Davalos L. (2008). El cultivo de los hongos comestibles con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agro-industriales. Instituto Politécnico Nacional. pp 47, 63-66, 75-81, 91-93.

Hawksworth D. L. (2001). The magnitude fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. Herrera T. y Guzmán G. (1961). Taxonomía y ecología de los principales hongos comestibles de diversos lugares de México. *An. Inst. Biol. UNAM* 32. Pp 33-135.

Herrera T. y Ulloa M. (1998). El reino de los hongos: micología básica y aplicada. 2 ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp 21-23

Lindequist U., Niedermeyer T.H.J., Jülich W. D. (2005). The pharmacological potential of mushrooms. eCAM. 2 (3). pp 285-299.

Liu Y. T., Sun J., Luo Z. Y., Rao S. Q., Su, Y. J., Xu R. R. and Yang Y. J. (2012). Chemical composition of five wild edible mushrooms collected from Southwest China and their antihyperglycemic and antioxidant activity. Food and Chemical Toxicology 50 (5). pp 1238–1244.

Manzi, P., Aguzzi, A., Pizzoferrato L. (2001). Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. Food Chem. 73 (3). pp 321–325.

Mariaca M. R., Pérez L. C. S., Castañón M. C. A. (2000). Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el Valle de Toluca, México. Ciencia Ergo Sum. 8 (1). pp 30-40.

Martínez-Carrera D., Morales P., Sobal M., Bonilla M., Martínez W. (2007). México ante la globalización en el siglo XXI: El sistema de producción consumo de los hongos comestibles. In J. E. Sánchez, D. Martínez-Carrera, G. Mata, & H. Leal (Eds.), *El cultivo de setas Pleurotus spp. en México*. México: ECOSUR-CONACYT. pp 1-20

Martínez-Carrera D., Soval M., Aguilar A., Navarro M., Bonilla M., Larqué-Saavedra A. (1998). Canning technology as an alternative for management and conservation of wild edible mushrooms in Mexico. Micología Neotropical Aplicada (11). pp 35-51.

Middleton E., Kandaswami C., Theoharides T.C. (2000). The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease and cancer. Pharmacol. (52). pp 673–751.

Montoya A., Hernández-Totomoch O., Estrada- Torres A., Kong A. (2000). Recetas Tradicionales para Cocinar Hongos Silvestres. Folleto Técnico (20). Fundación Produce Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Tlaxcala A.C. México. pp18.

Montoya A., Hernández-Totomoch O., Estrada-Torres A., Kong A., Caballero J., (2003). Traditional knowledge about mushrooms in a Nahua community in the state of Tlaxcala, Mexico. Mycologia 95(5). pp 793-806.

Morton N., Hammond J.B.W. and Dickerson A.G. (1985) The *Agaricus bisporus* mannitol pathway during sporophore growth. Transactions of the British Mycological Society. 85 (4). pp 671–675.

Nordström A., O'Maille G., Qin C., Siuzdak G. (2006). Nonlinear data alignment for UPLC-MS and HPLC-MS based metabolomics: quantitative analysis of endogenous and exogenous metabolites in human serum. Anal. Chem. 78 (10). pp 3289–95.

Patel T. K. y Williamson D. (2016). Mannitol in Plants, Fungi, and Plant–Fungal Interactions. Trends in Plant Science. 20. USA. pp 1-12.

Pegler D.N.; Laessoe T.; Spooner B. (1995). British puffballs, earthstars and stinkhorns. pp 1-255.

Poucheret P., Fons, F., Rapior S. (2006). Biological and pharmacological activity of higher fungi: 20-Year retrospective analysis. Mycologie. 27 (4). pp 311-333.

- Reis F.S., Ćirić A., Stojković D., Barros L., Ljaljević-Grbić M., Soković M. and Ferreira F. R. (2013b). Effects of different culture conditions on biological potential and metabolites production in three *Penicillium* isolates. *Drug Development and Industrial Pharmacy*. 21 (2). pp 253-262.
- Ruan-Soto. F. y Ordaz-Velázquez M. (2015). Aproximaciones a la Etnomicología Maya. *Pueblos y fronteras*. 10 (20). pp 44-69.
- Ruiz H. J. (2001). El Asombroso reino de los hongos. *Avance y perspectiva*. 20. pp 275-281.
- Samuelsson L. M. and Larsson D. G. (2008). Contributions from metabolomics to fish research. *Mol Biosyst*. 4 (10). pp 974-9.
- SIGMA-ALDRICH. (2015). D-Mannitol Colorimetric Assay Kit. *Tecghnical Bulletin*. USA. Solomon P. S., Waters O. D. C., Oliver R. P. (2007). Decoding the mannitol enigma in filamentous fungi. *Trends Microbiol*. (15) 6. pp 257-262.
- Tejocote-Pérez (2019). Desecador vertical para materia organica, método de termodeshidratación avanzada. Patente registrada: Mx/u/2016/000294. IMPI. México.
- Villarreal L. and Gómez A. (1997). Inventory and monitoring wild edible mushrooms in Mexico: challenge and opportunity for sustainable development. En Palm ME, Chapela IH (Eds.) *Mycology in Sustainable Development: Expanding Concepts, Vanishing Borders*. EEUU. pp 99-109.
- Wasson V. P. y Wasson R. G. (1957). *Mushrooms, Russia and history*. 2. Nueva York. Pantheon Books.
- Wood M. (2016) Mykoweb Mushrooms, fungi, mycology. Disponible en internet: <http://www.mykoweb.com/EdibleMushrooms/index.html> Consultado 08 Enero 2016.
- Yahaya N. F. M., Rahman M. A., Abdullah N., (2014). Therapeutic potential of mushrooms in preventing and ameliorating hypertension. *Trends in Food Science & Technology*. 39 (2). pp 1-12
- Zhang J. J., Li Y., Zhou T., Xu D. P., Zhang P., Li S. Li H. B. (2016). Bioactivities and Health Benefits of Mushrooms Mainly from China. *Molecules*. 21 (7). pp 921-938.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 39, 41, 84, 94, 106, 130, 131, 133, 138, 141, 160, 163, 165, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 178, 180, 182, 185, 186, 188, 201, 202, 246, 248, 255, 267

Agroecologia 129, 158, 159, 163, 165, 166, 167, 182, 185, 186, 254, 255

Agrotóxicos 15, 23, 165, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

Água 3, 9, 10, 16, 18, 71, 95, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 129, 131, 132, 135, 136, 139, 142, 164, 177, 179, 180, 181, 199, 200, 202, 209, 212, 214, 217, 218, 220, 241, 246, 248, 249, 250, 254, 258, 260, 282, 293, 294

Alelopatia 267, 269, 270, 271, 273, 275

Áreas de Preservação Permanentes 131

Ativo Ambiental 5, 6

B

Baterias 15, 209, 215, 219, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299

Biomassa 108, 109, 110, 111, 112, 247, 251, 252, 253

C

Cogumelos 257, 258, 259, 261

Coletivos Educadores 278, 280, 285, 288, 289, 290

Coletores Recicláveis 291, 292, 293, 295, 298

Compostos Alelopáticos 270, 271, 273, 274

Conflitos Socioambientais 197, 198, 199, 208

Conservação 2, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 151, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 184, 288

Contabilidade Ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12

D

Degradação 5, 6, 129, 130, 131, 132, 138, 139, 140, 178, 179, 180, 181, 202, 209, 212, 213, 235, 281

Descarte de Lixo 13

E

Ectomicorrização 105, 107, 108

Ectomicorrizas 105, 106, 107

Educação Ambiental 2, 22, 23, 278, 279, 280, 281, 282, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290,

291, 292, 293, 298, 300

F

Fisiologia Vegetal 267, 269, 275, 277

G

Genética 25, 44, 267, 269, 270, 271, 275

Gestão Ambiental 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 15, 21, 22, 23, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 219, 220, 221, 222

H

Habituação de Emergência 232, 233, 235, 237, 239

Herbicida 170, 179, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 252, 255, 273

Hidrometeorológicos 116, 117, 118, 119, 123, 127

I

Impactos Ambientais 2, 181, 183, 184, 202, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 220, 294, 295, 297, 298, 299

L

Logística Reversa 224, 299

M

Manitol 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263

Mata Atlântica 159, 160, 163, 166, 167, 198

Meio Ambiente 2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 157, 158, 159, 163, 166, 167, 168, 170, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 208, 211, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 235, 238, 246, 248, 267, 269, 271, 275, 280, 281, 285, 286, 287, 289, 291, 292, 293, 294, 297, 299

Mineração 197, 198, 200, 204, 207, 208

N

Nutriente 64, 257

O

Oficinas Mecânicas 209, 211, 212, 213, 216, 217, 221, 222

P

Passivo Ambiental 1, 6, 7, 9, 11

Pesticidas 168, 172, 173, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186

Pilhas 15, 215, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299

Planejamento Urbano 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239

Poluição Atmosférica 181, 185

Pragas Agrícolas 176

Preservação Ambiental 1, 138, 159, 219

Q

Química Orgânica 267, 269, 271, 273, 275

R

Racismo Ambiental 197, 203, 206, 207

Reciclagem 3, 13, 15, 17, 19, 21, 22, 209, 214, 218, 219, 220, 282, 283, 293, 295, 298, 299

Recursos Hídricos 10, 130, 131, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 180, 184

Resíduos Domésticos 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21

Resíduos Industriais 209, 210, 298

Responsabilidade Social 1, 3, 9, 10, 11, 23, 143, 232, 278

S

Saúde 14, 15, 23, 140, 168, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 202, 213, 215, 238, 248, 258, 291, 292, 293, 297, 299

Sementes 107, 168, 169, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 268, 270, 271, 272, 273, 274

Sensibilização 209, 216, 279, 291, 292, 296, 297, 298

SNUC 145, 150, 156

Solo 13, 14, 15, 16, 20, 21, 27, 29, 46, 61, 63, 89, 91, 93, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 139, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 171, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 199, 212, 213, 223, 228, 229, 230, 239, 248, 249, 255, 271, 272, 294

Sustentabilidade 5, 10, 14, 23, 129, 130, 132, 138, 143, 158, 163, 182, 207, 213, 220, 222, 246, 248, 254, 255, 278, 280, 282, 288, 289, 300

T

Teste de Germinação 246, 247, 248, 250, 254

U

Unidades de Conservação 136, 137, 142, 144, 145, 146, 147, 155, 157, 159

Conservação e Meio Ambiente

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

Conservação e Meio Ambiente

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021